



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

Veröffentlichungsnummer:

0 239 561
A2

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: 87890045.5

Int. Cl. 4: B 06 B 1/16
E 01 C 19/28

Anmeldetag: 10.03.87

Priorität: 27.03.86 AT 833/86

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.09.87 Patentblatt 87/40

Benannte Vertragsstaaten:
BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

Anmelder: VOEST-ALPINE Aktiengesellschaft
Friedrichstrasse 4
A-1011 Wien (AT)

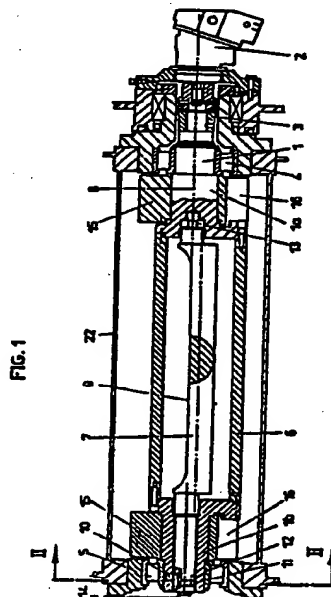
Erfinder: Hirm, Ferdinand
Ennstal 60
A-8943 Algen (AT)

Schmölzer, Michael
Ausseerstrasse 39
A-8940 Liezen (AT)

Vertreter: Haffner, Thomas M., Dr. et al
Patentanwaltskanzlei Dipl.-Ing. Adolf Kretschmer Dr.
Thomas M. Haffner Schottengasse 3a
A-1014 Wien (AT)

Einrichtung zur Erzeugung von Vibrationen.

Die Erfindung bezieht sich auf eine Einrichtung zur Erzeugung von Vibrationen, insbesondere für Bodenverdichtungsmaschinen, wie beispielsweise Straßenwalzen, mit an wenigstens einer rotierbar gelagerten und antreibbaren Welle (1) relativ zueinander verlagerbaren und in ihren Relativlagen festlegbaren Unwuchtmassen (6,7,15). Es ist eine erste Gruppe von zwei relativ zueinander um 180° in Endlagen verdrehbaren Unwuchtmassen (6,7) und eine zweite Gruppe von gegenüber der ersten Gruppe in zwei Endlagen verdrehbaren Unwuchtmassen (15) vorgesehen, wobei alle Unwuchtmassen um eine gemeinsame Achse rotierbar gelagert sind. Die Unwuchtmassen (6,7) der ersten Gruppe können gegeneinander händisch verstellt werden. Die Unwuchtmassen (15) der zweiten Gruppe werden dadurch verstellt, daß die Drehrichtung umgekehrt wird. Die Unwuchtmassen (15) der zweiten Gruppe sind frei drehbar auf der Welle (1) gelagert. Diese Unwuchtmassen (15) der zweiten Gruppe weisen Anschlagflächen (17 und 18) auf, welche mit einem an der rotierenden Welle (1) fix angeordneten Anschlagbock (19) zusammenwirken. Durch Umkehren der Drehrichtung werden die Unwuchtmassen (15) der zweiten Gruppe relativ zu den Unwuchtmassen (6,7) der ersten Gruppe verdreht. Auf diese Weise ist es möglich, eine Einstellung des Vibrators in vier Stufen zu erreichen.



Beschreibung

Einrichtung zur Erzeugung von Vibrationen

Die Erfindung bezieht sich auf eine Einrichtung zur Erzeugung von Vibrationen, insbesondere für Bodenverdichtungsmaschinen, wie beispielsweise Straßenwalzen, mit um eine gemeinsame Achse rotierbar gelagerten und zur Rotation um die gemeinsame Achse antreibbaren Unwuchtmassen, welche relativ zueinander verdrehbar sind.

Es ist bekannt, bei einem Vibrator die Unwuchtmassen relativ zueinander verlagerbar zu machen, um die Amplitude der Vibrationen zu verändern und den Erfordernissen weitgehend anzupassen. Dies gilt insbesondere für Straßenwalzen, wo es erforderlich ist, wahlweise harte Böden oder weiche Böden zu walzen. Hierbei wird die Walzung durch die Vibrationen begünstigt, wobei die Einrichtung zur Erzeugung solcher Vibrationen innerhalb des Walzenkörpers angeordnet ist. Beim Erdbau ist es zweckmäßig, die Amplituden der Schwingungen groß zu wählen, und beim Asphaltbau ist es zweckmäßig, mit kleineren Amplituden zu arbeiten. Der Walzenführer soll die Amplituden den jeweils vorliegenden Walzaufgaben entsprechend wählen und dies bereitet Schwierigkeiten, da für die Walzenführung nur angeleitetes Personal eingesetzt werden kann. Aus der AT-PS 250 423 ist es bekannt geworden, auf einer gemeinsamen Welle zwei lose Unwuchtmassen gegenüber zwei mit der Welle fest verbundenen Unwuchtmassen zu verstellen. Die Verstellung erfolgt hierbei über Differentialgetriebe, ist daher aufwendig und erfordert Fachkenntnisse. Aus der DE-OS 17 58 226 ist es bekannt geworden, eine verdrehbar auf der gemeinsamen Welle gelagerte Unwuchtmasse gegenüber einer fest auf der Welle angeordneten Unwuchtmasse zu verstellen. Die verdrehbare Unwuchtmasse muß mittels einer Klemmschraube in ihrer Stellung gesichert werden. Die Einstellung dieser verdrehbaren Unwuchtmasse muß daher, beispielsweise im Falle einer Straßenwalze, vom Walzenführer gewählt werden, wofür ausreichende Fachkenntnisse erforderlich sind. Aus der DE-OS 16 34 257 und aus der DE-OS 17 59 301 ist eine Anordnung bekannt geworden, bei welcher auf einer gemeinsamen Welle eine Unwuchtmasse fest angeordnet und eine Unwuchtmasse zwischen um 180° versetzten Anschlägen verdrehbar ist. Durch Wechsel der Drehrichtung ergeben sich hierbei zwei Relativstellungen der beiden Unwuchten, wobei diese Unwuchten entweder gleichgerichtet oder entgegengerichtet sind. Eine solche Anordnung ermöglicht somit nur eine Einstellung des Vibrators in zwei verschiedenen Stufen. Aus der DE-OS 21 64 140 ist eine Anordnung bekannt geworden, bei welcher zwei gleichachsig umlaufende Unwuchtmassen vorgesehen sind. Beide Unwuchtmassen weisen gesonderte Antriebe auf, welche so steuerbar sind, daß die Unwuchtmassen verschiedene Relativstellungen zueinander annehmen. In Betracht der beiden erforderlichen getrennten Antriebe ist eine solche Ausbildung aufwendig. Die Einstellung dieser getrennten Antriebe erfordert auch beträchtliche Fachkenntnisse, welche beispielswei-

se bei einem angeleitetem Walzenführer nicht vorausgesetzt werden können.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Anpassung der Amplituden der Vibrationen an die jeweilige Arbeitsaufgabe zu vereinfachen und zu erleichtern. Dies gilt im besonderen Maße für die Anpassung der Wirksamkeit einer Straßenwalze an verschiedene Bodenbeschaffenheiten. Zur Erfüllung dieser Aufgabe besteht die Erfindung im wesentlichen darin, daß zwei Gruppen von Unwuchtmassen vorgesehen sind, von welchen eine erste Gruppe zwei Unwuchtmassen aufweist, welche relativ zueinander in zwei um 180° gegeneinander versetzte, durch Anschläge bestimmte Endlagen händisch verdrehbar und in diesen Endlagen festlegbar sind, und eine zweite Gruppe im Bereich beider axialen Enden der Unwuchtmassen der ersten Gruppe je eine Unwuchtmasse aufweist, welche relativ zu den Unwuchtmassen der ersten Gruppe in zwei durch Anschläge bestimmte Endlagen gleichsinnig miteinander verdrehbar sind, wobei die Unwuchtmassen der zweiten Gruppe gleiche und gleich gerichtete Exzentrizitäten und gleiche Massen aufweisen.

Durch die Erfindung wird ermöglicht, den Vibrator auf vier verschiedene Stufen einzustellen. Durch die Unwuchtmassen der ersten Gruppe können zwei Grundeinstellungen gewählt werden. Diese Grundeinstellungen erfolgen händisch vor Inbetriebnahme der Einrichtung. Dadurch, daß die beiden Grundeinstellungen durch Anschläge bestimmt sind, ist die Einstellung in diese beiden Grundeinstellungen einfach und ohne Fachkenntnisse durchführbar. Dadurch, daß zwischen den Anschlägen die Verdrehung der Unwuchtmassen der ersten Gruppe um 180° erfolgt, wirkt sich diese Grundeinstellung am stärksten aus. Wenn die Exzentrizitäten der beiden Unwuchtmassen der ersten Gruppe gleichgerichtet sind, ist die größte Wirkung dieser Unwuchtmassen der ersten Gruppe gegeben. Wenn die Exzentrizitäten dieser beiden Unwuchtmassen entgegengerichtet sind, ergibt sich die kleinste Unwuchtwirkung, welche sogar bis zu Null herabgesetzt werden kann. Durch diese beiden Grundeinstellungen der Unwuchtmassen der ersten Gruppe ergibt sich somit die Einstellung auf starke Vibratorwirkung und kleine Vibratorwirkung. Wenn es sich beispielsweise um einen Vibrator für Bodenverdichtungsmaschinen handelt, so ist es dem Walzenführer bekannt, ob er im Erdbau oder im Asphaltbau arbeitet und es ist ihm auch bekannt, daß im Erdbau mit großen und im Asphaltbau mit kleinen Amplituden verdichtet werden muß. Es ist somit auch ohne Fachkenntnisse möglich, diese Grundeinstellung vor Inbetriebnahme der Bodenverdichtungsmaschine händisch zu wählen. Dadurch, daß die Relativlage der beiden Unwuchtmassen der ersten Gruppe festlegbar ist, bleibt diese Grundeinstellung während des gesamten Betriebes aufrechterhalten, unabhängig davon, in welcher Weise die Verstellung der Unwuchtmassen der zweiten Gruppe erfolgt. Durch Verstellung der Unwuchtmassen der zweiten Gruppe können die

durch händische Verstellung der Unwuchtmassen der ersten Gruppe gewählten beiden Stufen wieder in zwei Stufen unterteilt werden, so daß eine Einstellung des Vibrators in vier Stufen ermöglicht wird. Da auch die Stellungen der Unwuchtmassen der zweiten Gruppe durch Endanschläge bestimmt sind, ist auch diese Einstellung einfach zu wählen und erfordert keine Fachkenntnisse.

Gemäß der Erfindung sind zweckmäßig die beiden Unwuchtmassen der ersten Gruppe in ihren um 180° versetzten Endstellungen einrastbar, wodurch die Bedienung vereinfacht wird und Fehlermöglichkeiten ausgeschaltet werden. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind hierbei die Unwuchtmassen der ersten Gruppe in an sich bekannter Weise von einem exzentrisch zur Drehachse angeordneten Hohlzylinder und einer innerhalb desselben zentrisch zur Drehachse gelagerten, mit einer Unwuchtmasse ausgestatteten Welle gebildet, wobei die Welle in den Stirnenden des Hohlzylinders in der Rotationsachse desselben verdrehbar und entgegen einer Federkraft axial verschiebbar gelagert ist und einen radialen Vorsprung aufweist, der alternativ in zwei um 180° versetzte Rasten eines Stirnendes einrastet. Auf diese Weise ergibt sich eine einfache Ausbildung und Lagerung der Unwuchtmassen der ersten Gruppe und es ist lediglich nötig, daß die Bedienungsperson die Welle in Axialrichtung eindrückt und in eine der beiden um 180° gegeneinander versetzte Endlagen relativ zum Hohlzylinder verdreht, worauf dann der radiale Vorsprung in die entsprechende Rast einrastet.

Durch die Unwuchtmassen der zweiten Gruppe können die durch Verstellung der Unwuchtmassen der ersten Gruppe allein erreichten Stufen der Vibratorwirkung verdoppelt werden. Maßgebend für die sich in den jeweiligen Stellungen der Unwuchtmassen der zweiten Gruppe relativ zu den Unwuchtmassen der ersten Gruppe ergebenden Amplituden ist die Exzentrizität des Gesamtschwerpunktes aller Unwuchtmassen. Je nach der Stellung der Unwuchtmassen der zweiten Gruppe relativ zu den Unwuchtmassen der ersten Gruppe wird die Exzentrizität dieses Gesamtschwerpunktes vergrößert oder verkleinert. Gemäß der Erfindung sind daher zweckmäßig die Unwuchtmassen der zweiten Gruppe im Winkelbereich zwischen den beiden Verdreh-Endstellungen der Unwuchtmassen der ersten Gruppe um weniger als 180° verdrehbar. Gemäß der Erfindung sind zweckmäßig die Unwuchtmassen der zweiten Gruppe während des Betriebes in ihre durch Anschläge bestimmten Endlagen verstellbar, so daß zum Zweck der Veränderung der durch die vorgewählte Einstellung der Unwuchtmassen der ersten Gruppe gegebenen Vibrationswirkung eine Betriebsunterbrechung nicht erforderlich ist. Zu diesem Zweck weist gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung jede Unwuchtmasse der zweiten Gruppe zwei Anschlagflächen auf, die bei einer Verdrehung dieser Unwuchtmassen mit einem mit der rotierenden Welle verbundenen Anschlagbock zusammenwirken, wobei die Verdrehung dieser Unwuchtmassen von einer Endstellung in die andere durch Umkehrung der Drehrichtung der Welle erfolgt. Damit kann die Bedienungsperson

durch einfache Umschaltung der Drehrichtung die Amplituden der Schwingungen bzw. die Vibrationswirkung verändern. Bei einer praktischen Ausführungsform der Erfindung ist hierbei eine der Anschlagflächen an den Unwuchtmassen der zweiten Gruppe selbst und eine der Anschlagflächen an den Unwuchtmassen gegenüberliegenden und mit diesen verbundenen Armen ausgebildet. Der Winkelabstand zwischen diesen beiden Anschlagflächen bestimmt den Winkel, um welchen die Unwuchtmassen der zweiten Gruppe bei Umschaltung der Drehrichtung verstellt werden. Die Anordnung kann hierbei gemäß der Erfindung so getroffen werden, daß die die Anschlagflächen aufweisenden Arme den Unwuchtmassen diametral gegenüberliegen. Diese die Anschlagflächen aufweisenden Arme haben auch eine Masse und stellen daher auch eine, wenn auch kleine Unwuchtmasse dar, welche von der großen Unwuchtmasse subtrahiert werden muß. Dadurch, daß diese Arme den Unwuchtmassen diametral gegenüberliegen, bleibt die Richtung der Exzentrizität der resultierenden Unwuchtmassen unverändert.

Die Vibratorwelle kann von einem Hydromotor über eine elastische Klauenkupplung angetrieben sein, was beispielsweise bei Straßenwalzen die einfachste Antriebsart darstellt. Im Falle einer Straßenwalze können gemäß der Erfindung die Vibratorwelle und die Unwuchtmassen der ersten und zweiten Gruppe in einem an die Lagerkörper angeschlossenen Rohr dicht eingeschlossen sein. In diesem Falle bietet die Abkapselung des Vibrators die Vorteile, daß die hohle Walze zur Gewichtserhöhung mit Wasser gefüllt werden kann und die Schmierung der Vibrationsanordnung sehr einfach und wirksam durchgeführt werden kann.

Zweckmäßig sind den beiden Grundeinstellungen der Exzentrizitäten unterschiedliche Frequenzen bzw. Drehzahlen der Vibrationsanordnung zugeordnet, was besonders bei Straßenwalzen für Erd- oder Asphaltarbeiten vorteilhaft ist.

In der Zeichnung ist die Erfindung an Hand eines Ausführungsbeispiels schematisch erläutert.

Fig. 1 zeigt einen Axialschnitt durch den Vibrator nach Linie I-I der Fig. 2.

Fig. 2 zeigt einen Querschnitt nach Linie II-II der Fig. 1.

Fig. 3, 4, 5 und 6 zeigen die Fliehgewichte der ersten und der zweiten Gruppe in verschiedenen Relativstellungen zueinander, wobei Fig. 3a, 4a, 5a und 6a die den Stellungen nach Fig. 3, 4, 5 und 6 zugehörigen Diagramme darstellen.

Wie Fig. 1 und 2 zeigen, wird die rotierende Welle 1 des Vibrators durch einen Hydromotor 2 über eine elastische Klauenkupplung 3 angetrieben. Die Welle ist in Lagern 4 und 5 gelagert. Die Unwuchtmassen der ersten Gruppe sind von einem Hohlzylinder 6 und einer innerhalb des Hohlzylinders 6 angeordneten Welle 7 gebildet. Der Hohlzylinder 6 ist exzentrisch zur Achse 8 angeordnet und mit den Wellenstummeln 1a und 1b verschraubt. Dieser Hohlzylinder 6 bildet daher eine Unwuchtmasse. Die Welle 7 ist gleichachsig zur Achse 8 angeordnet, ist jedoch an der Seite 9 abgenommen. Diese Welle weist

daher einen halbkreisförmigen Querschnitt auf, wodurch auch diese Welle 7 als Unwuchtmasse wirkt. Die Welle 1 ist in zwei Wellenstummel 1a und 1b unterteilt, welche durch den Hohlzylinder 6 miteinander verbunden sind. Die Wellenstummel 1a und 1b bilden Stirnwände des Hohlzylinders 6. In diesen beiden Stirnwänden bzw. Wellenstummeln 1a und 1b ist die Welle 7 verdrehbar gehalten. Im Wellenstummel 1b ist ein Zapfen 10 eingesetzt, welcher in eine halbkreisförmige Nut 11 der Welle 7 ragt. An den beiden um 180° gegenüberliegenden Enden dieser Nut sind axial gerichtete Ausnehmungen 12 vorgesehen. Die Welle 7 ist axial verschiebbar gelagert und durch eine Schraubenfeder 13 in Richtung nach links gedrückt. In der in der Zeichnung dargestellten Stellung rastet der Zapfen 10 in eine der beiden Ausnehmungen 12 ein. Zum Zwecke der Verdrehung der Welle 7 relativ zum Hohlzylinder 6 wird von der Bedienungsperson die Welle 7 entgegen dem Druck der Feder 13 nach rechts gedrückt und durch Ansetzen eines Schraubenschlüssels an einen Sechskant 14 um 180° verdreht. In der in der Zeichnung dargestellten Stellung sind die Exzentrizitäten des Hohlzylinders 6 und der Welle 7 gleich gerichtet. Die Unwuchtmassen des Hohlzylinders 6 und der Welle 7 addieren sich daher in dieser Stellung. Wenn die Welle 7 um 180° relativ zum Hohlzylinder 6 verdreht wird, sind die Exzentrizitäten von Hohlzylinder 6 und Welle 7 entgegengesetzt gerichtet und es ist daher die Unwuchtmasse der Welle 7 von der Unwuchtmasse des Hohlzylinders 6 abzuziehen.

Die Unwuchtmassen 15 sind die Unwuchtmassen der zweiten Gruppe. Diese Unwuchtmassen 15 der zweiten Gruppe sind auf den Wellenstummeln 1a und 1b frei drehbar gelagert. Die Unwuchtmassen 15 sind mit Armen 16 verbunden. Die Unwuchtmassen 15 weisen Anschlagflächen 17 auf und die Arme 16 weisen Anschlagflächen 18 auf. 19 sind Anschlagböcke, welche mit der rotierenden Welle 1, u.zw. mit den Wellenstummeln 1a und 1b, starr verbunden sind. In der Drehrichtung des Pfeiles 20 nimmt der Anschlagbock 19 durch Anschlag an der Anschlagfläche 18 des Armes 16 die Unwuchtmassen 15 mit. Es ergibt sich somit die in Fig. 2 dargestellte Stellung. Wenn die Drehrichtung durch Umschaltung des Hydromotors 2 umgekehrt wird, so erfolgt die Drehung in Richtung des Pfeiles 21 und die Anschlagfläche 17 der Unwuchtmasse 15 gelangt in Anschlag an den Anschlagbock 19. Damit werden durch einfache Umkehrung der Drehrichtung die Unwuchtmassen 15 der zweiten Gruppe relativ zu den Unwuchtmassen 6, 7 der ersten Gruppe verdreht.

22 ist ein Rohr, welches den Vibrator dicht abschließt. Dies kann von Vorteil bei Straßenwalzen sein, bei welchen die Möglichkeit besteht, die hohle Walze zur Erhöhung des Gewichtes mit Wasser zu füllen.

Die Unwuchtmassen können nun in verschiedene in Fig. 3 bis 6 dargestellte Stellungen relativ zueinander verdreht werden, wodurch sich verschiedene Unwuchtwirkungen ergeben. Die Drehachse ist in Fig. 3 bis 6 wieder mit 8 bezeichnet. In allen Fällen ist der Schwerpunkt der Unwuchtmasse des

Hohlzylinders 6 mit S_1 und der Schwerpunkt der durch die Welle 7 gebildeten Unwuchtmasse mit S_3 bezeichnet. Dies sind die Unwuchtmassen der ersten Gruppe. Der gemeinsame Schwerpunkt der beiden Unwuchtmassen 15 abzüglich der Unwuchtmassen der beiden Arme 16 ist mit S_2 bezeichnet. Dies sind die Unwuchtmassen der zweiten Gruppe.

In den Fig. 3a bis 6a ist analog die Masse des Hohlzylinders 6 mit m_1 , die Masse der Welle 7 mit m_3 und die gemeinsame Masse der beiden Unwuchtmassen 15 abzüglich der beiden Arme 16 mit m_2 bezeichnet. Die Exzentrizitäten der Schwerpunkte S_1 , S_3 und S_2 sind mit e_1 , e_3 und e_2 bezeichnet.

In Fig. 3 ist die Stellung der Unwuchtmassen 15 bei Drehung in Richtung des Pfeiles 21 nach Fig. 2 dargestellt, wobei die Anschlagfläche 17 an den Anschlagböcken 19 anliegt. Hierbei weist der Schwerpunkt S_1 eine Exzentrizität e_1 und der Schwerpunkt S_3 eine Exzentrizität e_3 auf. Diese beiden Exzentrizitäten sind daher gleich gerichtet. Der Schwerpunkt S_2 der beiden Unwuchtmassen 15 abzüglich der Unwuchtmassen der beiden Arme 16 weist eine Exzentrizität e_2 auf. Dieser Schwerpunkt S_2 ist nun ungefähr in Richtung zu den Schwerpunkten S_1 und S_3 verlagert. Da die Exzentrizitäten e_1 und e_3 in gleiche Richtung gerichtet sind und auch der Schwerpunkt S_2 ungefähr in Richtung zu den Schwerpunkten S_1 und S_3 verlagert ist, ergibt sich das größte resultierende Massenmoment für die Schwingungen. Diese Massenmomente sind im Diagramm nach Fig. 3a dargestellt. Das resultierende Massenmoment ($m \cdot e$) res ist im Diagramm nach Fig. 3a dargestellt. Im Falle einer Straßenwalze wird die in Fig. 3 dargestellte Relativstellung der Unwuchtmassen im Erdbau gewählt, wenn große Massenmomente für die Schwingungen erforderlich sind.

In Fig. 4 sind wieder die Schwerpunkte S_1 , S_3 und S_2 relativ zur Rotationsachse 8 dargestellt. Die Unwuchtmassen 6, 7 der ersten Gruppe sind wieder so eingestellt, daß die Exzentrizitäten e_1 und e_3 der Schwerpunkte S_1 und S_3 nach der gleichen Richtung gerichtet sind. Die händische Einstellung der beiden Unwuchtmassen 6 und 7 der ersten Gruppe bleibt somit unverändert. Die Drehrichtung ist aber nun in Richtung des Pfeiles 20 nach Fig. 2 umgekehrt. Der gemeinsame Schwerpunkt S_2 der beiden Unwuchtmassen 15 abzüglich der Unwuchtmassen der beiden Arme 16 der zweiten Gruppe wird daher in der anderen Richtung verstellt. Die Exzentrizität e_2 des Schwerpunktes S_2 ist nun entgegen den Exzentrizitäten e_1 und e_3 gerichtet. Es ergibt sich somit ein Diagramm gemäß Fig. 4a, gemäß welchem das resultierende Massenmoment ($m \cdot e$) res etwas kleiner ist als gemäß Fig. 3a. Im Falle einer Straßenwalze wird beispielsweise eine solche Relativstellung der Unwuchtmassen beim Erdbau gewählt, wenn kleinere Massenmomente bzw. Amplituden erforderlich sind.

Bei der Darstellung nach Fig. 5 und 6 werden nun durch händische Verdrehung der Welle 7 gegenüber dem Hohlzylinder 6 um 180° aus der in der Zeichnung dargestellten Stellung die Unwuchtmassen 6 und 7 der ersten Gruppe umgestellt. Die Exzentrizität e_3 des Schwerpunktes S_3 ist nun

entgegen der Exzentrizität e_1 des Schwerpunktes S_1 gerichtet. Die Unwuchtmassen 6 und 7 wirken daher in entgegengesetzter Richtung und sind voneinander zu subtrahieren.

In der Darstellung nach Fig. 5 ist die Exzentrizität e_2 des Schwerpunktes S_2 ungefähr in Richtung des Schwerpunktes S_1 gerichtet. Dieser Schwerpunkt S_1 ist der Schwerpunkt des Hohlzylinders 6, dessen Masse größer ist als die Masse der Welle 7. Wie das Diagramm nach Fig. 5a zeigt, ergibt sich somit ein kleineres resultierendes Massenmoment ($m \cdot e$) res als bei den Stellungen gemäß Fig. 3 und 4, jedoch immerhin noch ein größeres Massenmoment als bei der Stellung nach Fig. 6. Die Drehung der Welle 1 erfolgt nun in Richtung des Pfeiles 21, wodurch die Unwuchtmassen 15 verstellt werden.

In Fig. 6 sind die Unwuchtmassen 15 durch Drehung in Richtung des Pfeiles 20 nach Fig. 2 so verstellt, daß die Anschlagfläche 18 am Anschlagbock 19 anliegt. Die Exzentrizität e_2 des Schwerpunktes S_2 der Unwuchtmassen 15 der zweiten Gruppe ist nun entgegen der Exzentrizität e_1 der Unwuchtmasse des Hohlzylinders 6 verstellt. Es ergibt sich somit, wie Fig. 6a zeigt, ein kleineres resultierendes Massenmoment ($m \cdot e$) res als bei der Einstellung nach Fig. 5. Im Falle einer Straßenwalze wird eine solche Stellung der Unwuchtmassen im Asphaltbau gewählt, wenn kleinere Massenmomente bzw. Amplituden erforderlich erscheinen.

Patentansprüche

1. Einrichtung zur Erzeugung von Vibrationen, insbesondere für Bodenverdichtungsmaschinen, wie beispielsweise Straßenwalzen, mit um eine gemeinsame Achse (8) rotierbar gelagerten und zur Rotation um die gemeinsame Achse (8) antreibbaren Unwuchtmassen (6,7,15), welche relativ zueinander verdrehbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Gruppen von Unwuchtmassen (6,7,15) vorgesehen sind, von welchen eine erste Gruppe zwei Unwuchtmassen (6,7) aufweist, welche relativ zueinander in zwei um 180° gegeneinander versetzte, durch Anschläge bestimmte Endlagen händisch verdrehbar und in diesen Endlagen festlegbar sind, und eine zweite Gruppe im Bereich beider axialen Enden der Unwuchtmassen (6,7) der ersten Gruppe je eine Unwuchtmasse (15) aufweist, welche relativ zu den Unwuchtmassen (6,7) der ersten Gruppe in zwei durch Anschläge bestimmte Endlagen gleichsinnig miteinander verdrehbar sind, wobei die Unwuchtmassen (15) der zweiten Gruppe gleiche und gleich gerichtete Exzentrizitäten und gleiche Massen aufweisen.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Unwuchtmassen (6,7) der ersten Gruppe in ihren um 180° versetzten Endstellungen einrastbar (Rasten 12) sind.

3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Unwuchtmassen

(6,7) der ersten Gruppe in an sich bekannter Weise von einem exzentrisch zur Drehachse angeordneten Hohlzylinder (6) und einer innerhalb desselben zentrisch zur Drehachse gelagerten, mit einer Unwuchtmasse ausgestatteten Welle (7) gebildet sind und daß die Welle (7) in den Stirnenden (1a,1b) des Hohlzylinders (6) in der Rotationsachse desselben verdrehbar und entgegen einer Federkraft (13) axial verschiebbar gelagert ist und einen radialen Vorsprung (10) aufweist, der alternativ in zwei um 180° versetzte Rasten (12) eines Stirnendes (1b) einrastet.

4. Einrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Unwuchtmassen (15) der zweiten Gruppe im Winkelbereich zwischen den beiden Verdreh-Endstellungen der Unwuchtmassen (6,7) der ersten Gruppe um weniger als 180° gemeinsam verdrehbar sind.

5. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Unwuchtmassen (15) der zweiten Gruppe während des Betriebes in ihre durch Anschläge (17,18,19) bestimmten Endlagen verstellbar sind.

6. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß jede Unwuchtmasse (15) der zweiten Gruppe zwei Anschlagflächen (17,18) aufweist, die bei einer Verdrehung dieser Unwuchtmassen (15) mit einem mit der rotierenden Welle (1) verbundenen Anschlagbock (19) zusammenwirken und daß die Verdrehung dieser Unwuchtmassen von einer Endstellung in die andere durch an sich bekannte Umkehrung der Drehrichtung der Welle (1) erfolgt.

7. Einrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß eine (17) der Anschlagflächen (17,18) an den Unwuchtmassen (15) der zweiten Gruppe selbst und eine (18) der Anschlagflächen an den Unwuchtmassen (15) gegenüberliegenden und mit diesen verbundenen Armen (16) ausgebildet sind.

8. Einrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die die Anschlagflächen (17) aufweisenden Arme (16) den Unwuchtmassen (15) diametral gegenüberliegen.

9. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß im Falle einer Straßenwalze die Vibratorwelle (1) und die Unwuchtmassen (6,7,15) der ersten und zweiten Gruppe in einer an die Lagerkörper (3,5) angeschlossenen Hülse (22) dicht eingeschlossen sind.

0239561

FIG. 1

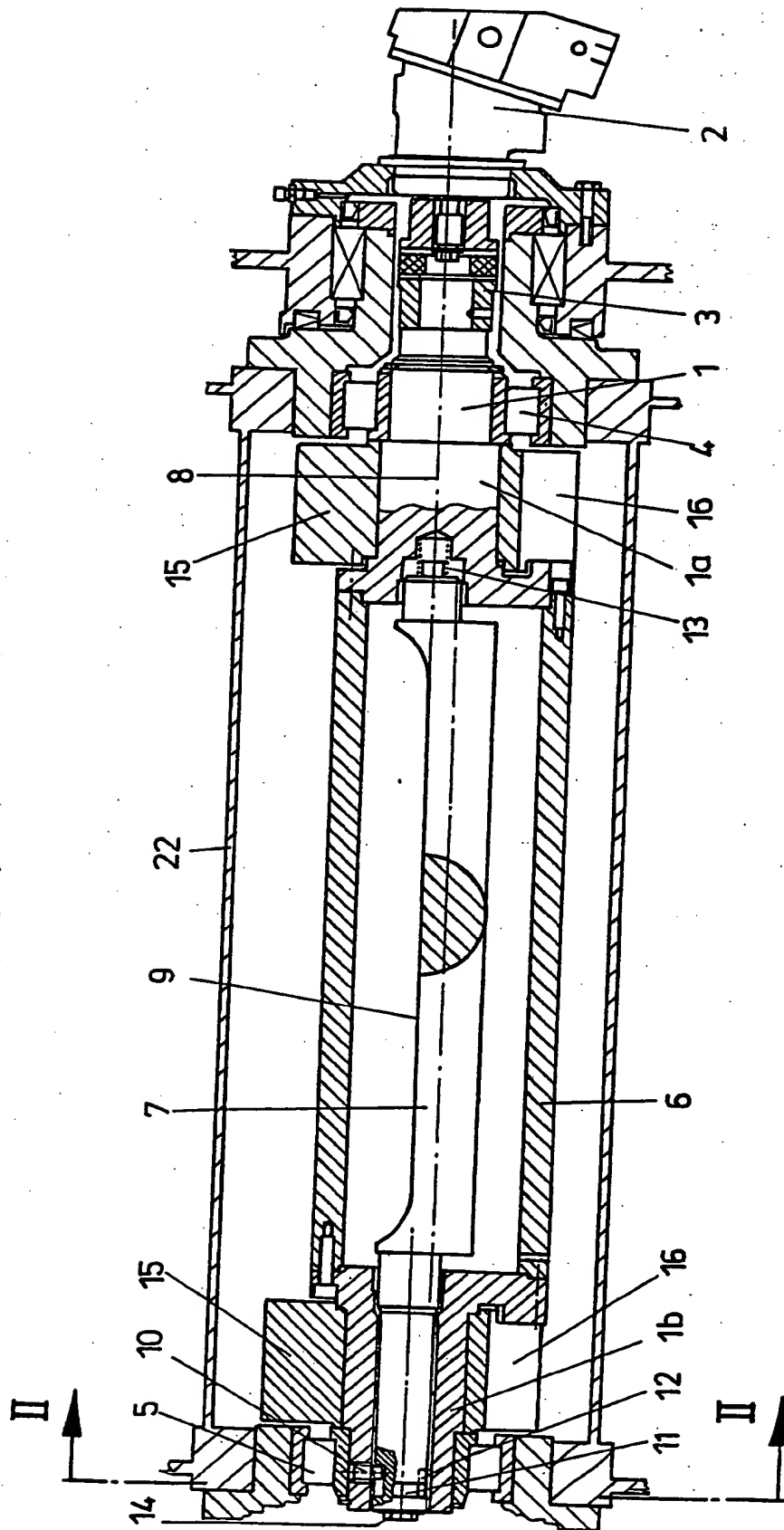


FIG. 2



0239561

FIG. 3

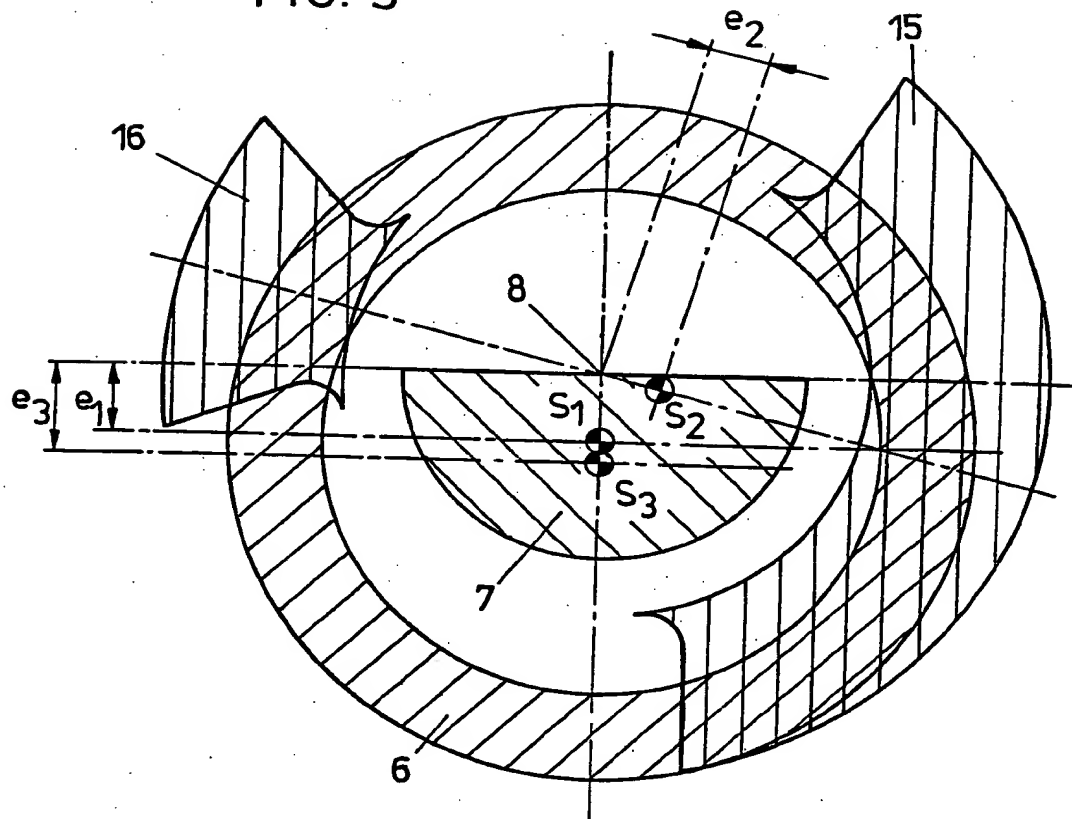
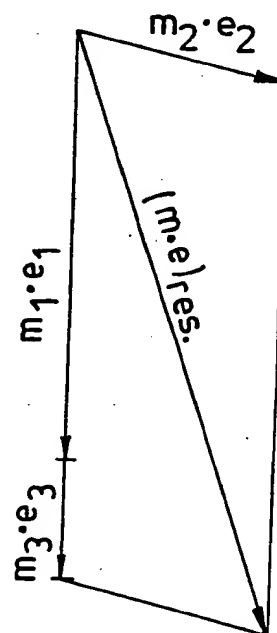


FIG. 3a



0239561

FIG. 4

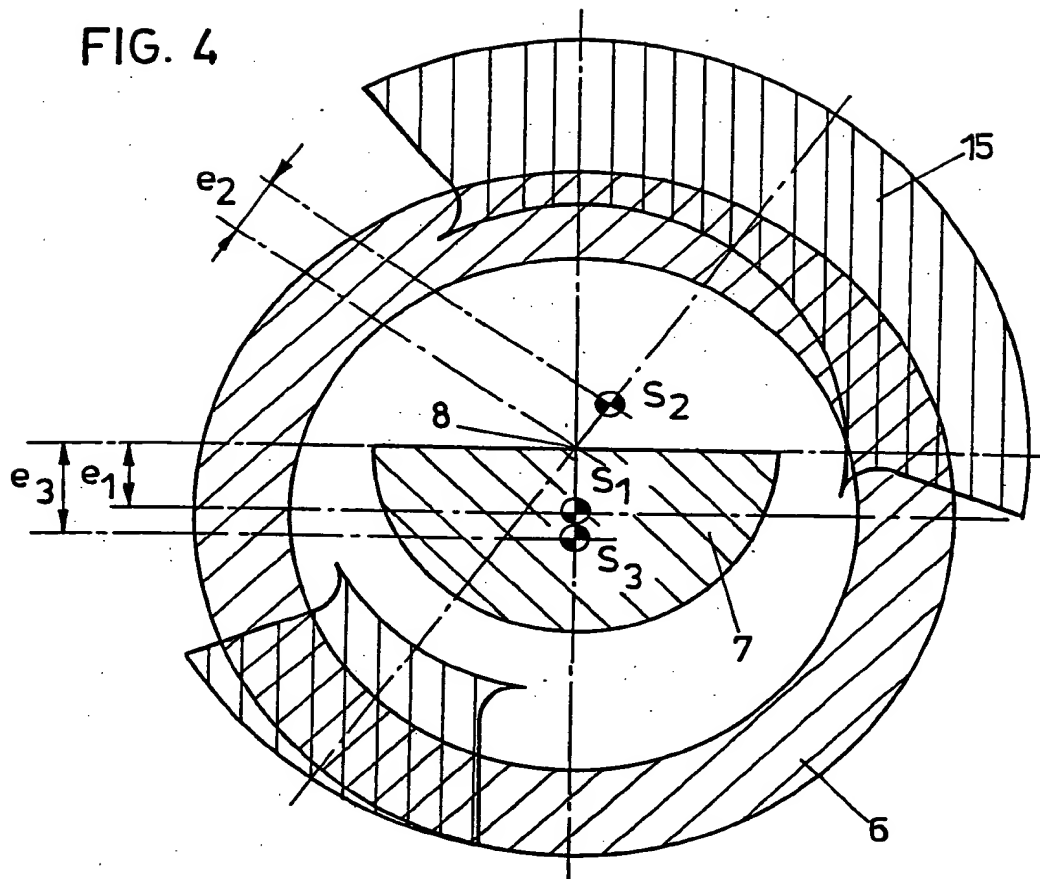
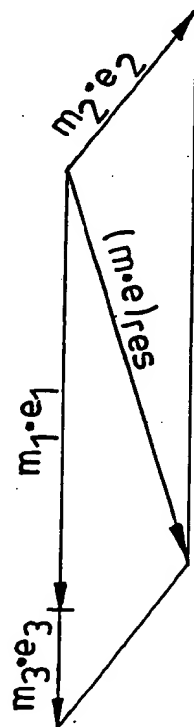


FIG. 4a



0239561

FIG. 5

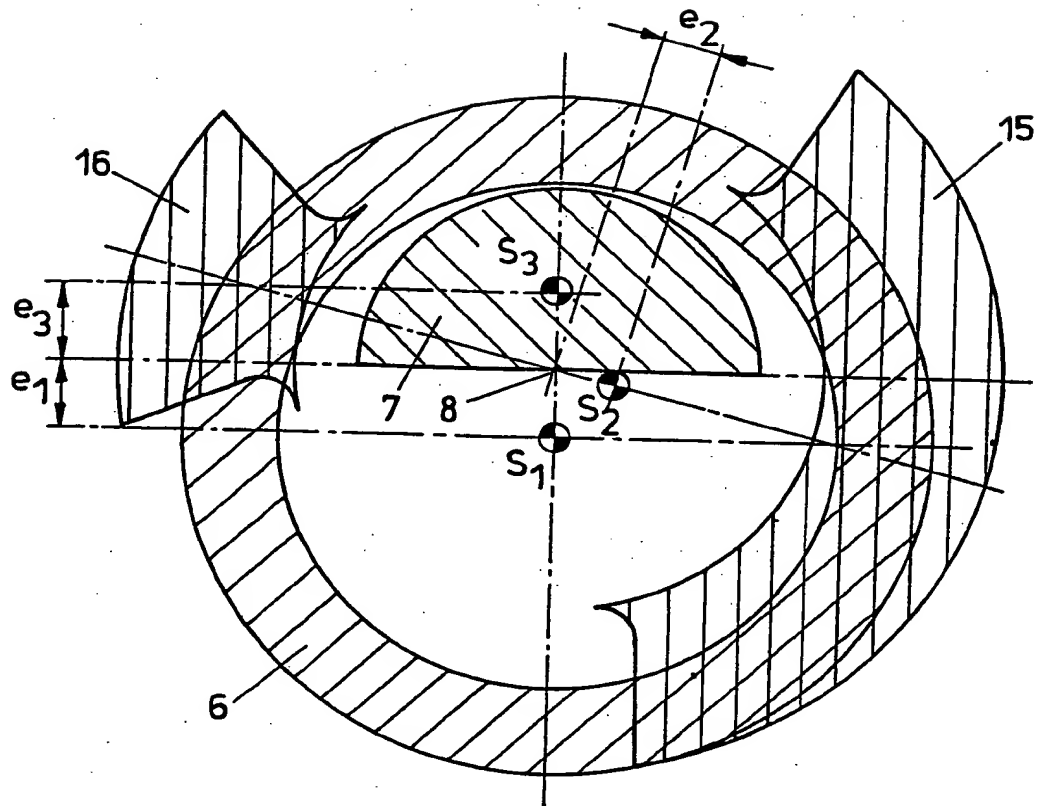
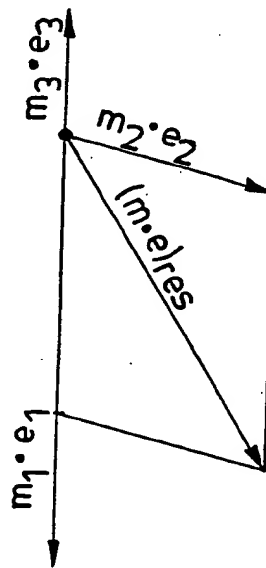


FIG. 5a



0239561

FIG. 6

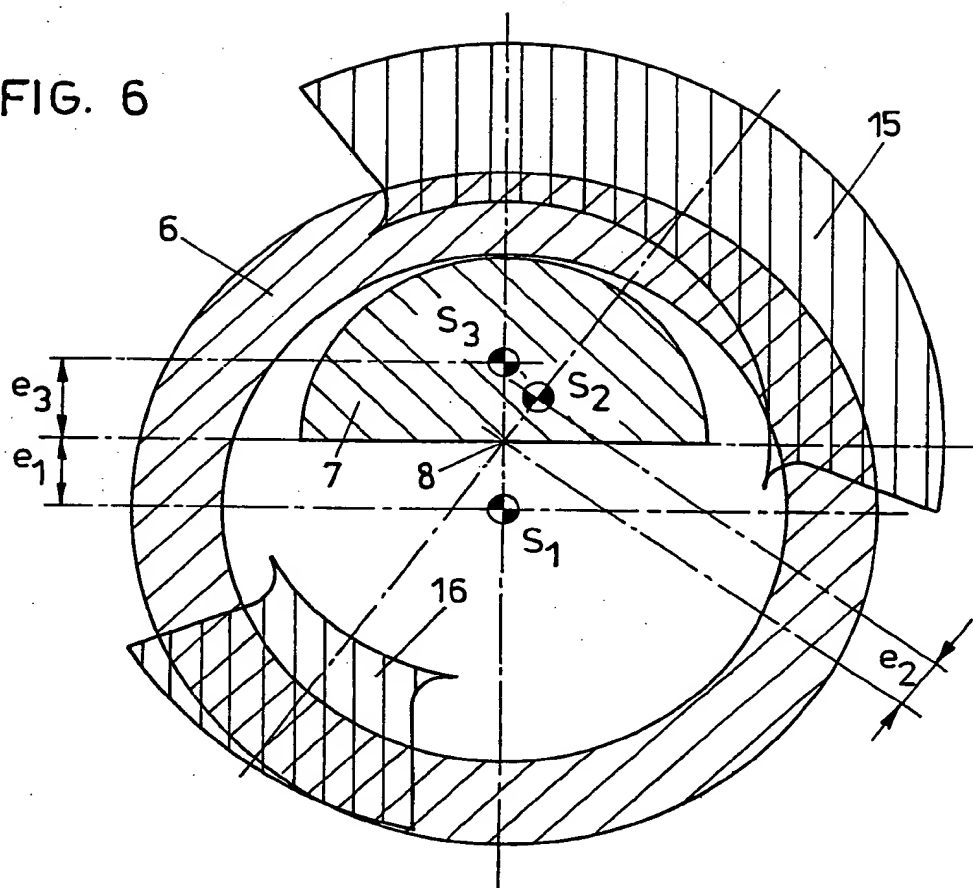
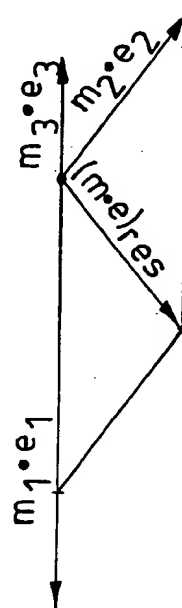


FIG. 6a



THIS PAGE BLANK (USPTO)